

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 63094178
PUBLICATION DATE : 25-04-88

APPLICATION DATE : 09-10-86
APPLICATION NUMBER : 61239109

APPLICANT : NATL SPACE DEV AGENCY JAPAN<NASDA>;

INVENTOR : ITO YASUYUKI;

INT.CL. : G01S 1/02 G01S 1/44

TITLE : SYNCHRONOUS TRACKING TYPE POSITION MEASUREMENT SYSTEM

ABSTRACT : PURPOSE: To detect the position of a radio wave source with high accuracy by measuring a unidirectional position by a passive composite opening method and a position intersecting orthogonally with it by a fan-beam scanning method.

CONSTITUTION: A passive composite opening function for the autocorrelation among received signals received from a radio wave source at different time and the scanning function for a fan beam are mounted on an artificial satellite which has a synchronizing track in a reciprocal motion shape viewed from the ground by varying a track tilt angle or eccentricity. Then, the reciprocal motion direction of a receiver viewed from the ground is detected by the passive composite opening method and the direction intersecting orthogonally with it is measured by the fan beam scanning method to detect the position of a radio wave source. This method constituted as mentioned above utilizes the artificial satellite having the synchronizing track, so observation in a specific area is attained and only one array antenna is required for fan-beam scanning, so the artificial satellite is easily mounted.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭63-94178

⑫ Int.Cl.

G 01 S 1/02
1/44

識別記号

府内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)4月25日

6707-5J
6707-5J

審査請求 未請求 発明の数 1 (全 5 頁)

⑭ 発明の名称 同期軌道型測位方式

⑮ 特願 昭61-239109

⑯ 出願 昭61(1986)10月9日

⑰ 発明者 森 本 盛 茨城県新治郡桜村千現2-1-1 宇宙開発事業団筑波宇宙センター内
⑱ 発明者 久 田 安 正 茨城県新治郡桜村千現2-1-1 宇宙開発事業団筑波宇宙センター内
⑲ 発明者 伊 東 康 之 茨城県新治郡桜村千現2-1-1 宇宙開発事業団筑波宇宙センター内
⑳ 出願人 宇宙開発事業団 東京都港区浜松町2丁目4番1号
㉑ 代理人 弁理士 最上 健治

明細書

1. 発明の名称

同期軌道型測位方式

2. 特許請求の範囲

軌道傾斜角及び又は離心率を変化させて地球上よりみた軌跡が往復運動形となる同期軌道を有する人工衛星に、電波源からの異なる時間の受信信号に対して自己相關処理を施すことにより電波源を観測する受動型合成開口機能と、ファンビームのスキーニングによる電波源観測機能をもつ受信装置を搭載し、地球上よりみて前記受信装置の往復運動方向の位置を受動型合成開口法で、それと直交する方向における位置をファンビーム・スキーニング法により測定し電波源の位置を検出することを特徴とする同期軌道型測位方式。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、同期軌道を有する人工衛星を利用した電波源の位置を検出する同期軌道型測位方式に関する。

(従来の技術)

従来、救難ブイに設置されたビーコン等の特定の電波源の位置を検索する検索・救難(サーチアンドレスキュー)システムとしては次のようなものが知られている。すなわち第6図に示すように、500~2000kmの低高度衛星21に受信機を搭載して、救難ブイ等の電波源22から発射される救難用ビーコン波23を受信し、該受信信号のドップラ偏移データから電波源22を特定する方式がある。また、第7図内に示すように、静止軌道上の静止衛星24に、2つの直交するアレイアンテナ25、26を備えた受信機を搭載し、第7図(b)に示すように、該アレイアンテナ25、26のファンビーム27、28をそれぞれ電気的にスキャンして、地球上の電波源29を特定する方式が提案されている。

(発明が解決しようとする問題点)

ところが、前者の方式では特定地域の常時監視ができず、ある時点における観測後、次回の同一地域の観測までには低高度衛星の地球周回時間(1~2時間)を要し、海難救助システム等として

連続して用いる場合には、時間がかかりすぎ、捜索・救助システムとして機能しないという問題点がある。一方、後者の方は静止軌道上に設置されているため、所定地域の常時監視は可能であるが、2つの直交するアレイアンテナが巨大なものになり、衛星搭載上実現困難であった。

本発明は、従来の捜索・救助システム等として知られている測位方式の上記問題点を解決するためなされたもので、常時監視が可能で且つ衛星への搭載を容易にする測位方式を提供することを目的とするものである。

(問題点を解決するための手段及び作用)

上記問題点を解決するため、本発明は、軌道傾斜角及び又は離心率を変化させて地球上よりみた軌跡が往復運動形となる同期軌道を有する人工衛星に、電波源からの異なる時間の受信信号に対して自己相関処理を施す受動型合成開口機能と、ファンビームのスキャニング機能をもつ受信装置を搭載し、地球上よりみて前記受信装置の往復運動方向を受動型合成開口法で、それと直交する方向

をファンビーム・スキャニング法により測定し、電波源の位置を検出するものである。

このように構成した同期軌道形測位方式においては、同期軌道を有する人工衛星を利用しているため所定区域の常時観測を行うことができ、またファンビーム・スキャニングを行うアレイアンテナは一本だけですむので、人工衛星への搭載の容易化を計ることができる。

(実施例)

以下、実施例について説明する。本発明において用いる受動型合成開口機能とファンビーム・スキャニング機能とを備える受信装置は、同期軌道を有する人工衛星に搭載されるものであるが、同期軌道は人工衛星の周期が地球の自転周期と一致する軌道で、衛星軌道要素のうち、軌道傾斜角又は離心率の一方もしくは両方を変化させることにより得られる。

本発明では、軌道傾斜角 i 又は離心率 e のいずれか一方もしくは両方を変化させ、地球上よりみた軌跡が往復運動形となる同期軌道に乗せた人工

衛星を用いるものである。第1図に示すように、軌道傾斜角 i を変化させて、軌道傾斜角 $i \neq 0$ で且つ離心率 $e = 0$ とした同期軌道上の人衛星1は、地球2の地軸Oと人工衛星1との距離を R とすると、地表からみると南北方向に $2 \cdot R \cdot \sin i$ の範囲で地表に対して相対的に往復運動する。なお第1図において、Eは赤道面、Nは北極、Sは南極を示している。

また第2図(a), (b)に示すように、離心率 $e \neq 0$ で且つ傾斜軌道角 $i = 0$ とした同期軌道上の人衛星1は、地表からみると東西方向に、 $4R\sqrt{e}$ の範囲で地表に対して相対的に往復運動する。なお図において、Eは東、Wは西を示し、Pは軌道傾斜角 $i = 0$ 、離心率 $e = 0$ とした場合の人衛星1の静止位置を示している。

また、軌道傾斜角 i 及び離心率 e を共に変化させると($i \neq 0$, $e \neq 0$)、円や8字形などの軌跡を示すが、8字形などの東西又は南北方向に往復運動形の軌跡を示す同期軌道上の人衛星も、本発明では利用しうるものである。

このように、目的に応じて軌道傾斜角 i 及び又は離心率 e を適宜変化させた同期軌道に人工衛星1を乗せると、この人工衛星1に搭載される機器は、特定地域の地表に対して南北又は東西方向に相対的に往復運動を行わせることができる。

第3図(a)は、軌道傾斜角 $i \neq 0$ 、離心率 $e = 0$ 、周期 ≈ 24 時間とした第1図に示した同期軌道を有する人工衛星を利用した本発明の実施例を説明する図である。図において、11は軌道傾斜角を変化させた軌道上の人工衛星で、該衛星11には東西方向に向けて配置したアレイアンテナ12と受信機等からなる受信装置が搭載されており、そのアレイアンテナ12のファンビーム13を、第3図(b)に示すように、東西方向にスキャンすることにより、電波源14の東西方向の位置を高精度で検出するようしている。

一方、人工衛星11に搭載されている受信装置が地球からみて南北方向に往復運動することを利用して、合成開口法により、南北方向に広がるファンビームをデータ処理により等価的に狭くして、

特開昭63-94178(3)

電波源14の南北方向の位置を高精度で検出するようになっている。

人工衛星に搭載する受信装置は、第4図に示すように、前記一本のアレイアンテナ12と、該アンテナ12のファンビームを電子的に又は機械的にスキャニングする受信ビーム方向制御器15と、受信機16と、受信信号に自己相関処理などの処理を行うデータ処理装置17とで構成される。

本発明で用いる合成開口法は、受信機能のみで従来の合成開口レーダと同等の機能を実現する受動型合成開口法である。一般の送・受信機を備えた合成開口レーダは、第5図に示すように、受信信号に送信波を参照信号とする相互相関処理を施すことにより、高分解能の画像を得るものであるが、受動型合成開口法では、この送信波を参照信号とする相互相関処理の代わりに、時間的に異なった受信信号同志の自己相関処理という特殊なデータ処理を行い、高分解能を得るものである。

すなわち、第5図に示すように時点 t における受信信号と時点 $(t + \tau)$ における受信信号

更にまた、軌道傾斜角及び離心率を共に変え、軌跡が往復運動形を示す同期軌道上の人工衛星を利用した場合も、同様に受動型合成開口法及びファンビームのスキャニング法により、電波源の位置を高精度で検出することが可能である。

(発明の効果)

以上実施例で説明したように、本発明によれば、一方の位置は受動型合成開口法により、これと直交する方向の位置はファンビームのスキャニング法により測定するように構成したので、高精度で電波源の位置を検出することができる。

また同期軌道を有する人工衛星を利用しているので、特定地域の常時監視が可能であり、更にアレイアンテナは一本のみですむので、本方式による装置の人工衛星への搭載が容易になる等の利点が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、軌道傾斜角を変化させた同期軌道の説明図、第2図は、離心率を変化させた同期軌道の説明図、第3図は、第2図に示した同期

とに対して自己相関処理を施すものである。このように時間的に異なる受信信号同志の自己相関処理を行った場合、受信波が、ビーコン等の人工的な電波源からの電波の場合には、コヒーレンシー(自己相関性)があるので、時間的並びに空間的に圧縮処理される。この圧縮処理により、高精度で移動方向における位置を特定することができる。

上記実施例では、データ処理装置を含めた受信装置を同期軌道の人工衛星に搭載したものを見たが、受信データを地上に伝送させ、そのデータ処理は地上で行わせるように構成することもできる。

また上記実施例は、軌道傾斜角を変えた同期軌道上の人工衛星を利用したものを見たが、離心率を変えた同期軌道上の人工衛星を利用する場合は、南北方向にアレイアンテナを配置し、南北方向の位置はファンビームのスキャニング法により、また東西方向の位置は受動型合成開口法によりそれぞれ測定することにより、上記実施例と同様に電波源の位置を高精度で検出することができる。

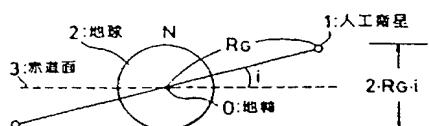
軌道上の人工衛星の、地表からみたときの相対的軌跡を示す説明図、第3図は、本発明の一実施例の説明図、第3図は、そのアレイアンテナのファンビームのスキャニングの船様を示す図、第4図は、受信装置の一例を示すブロック構成図、第5図は、一般の合成開口レーダにおけるデータ処理方法を示すブロック図、第5図は、受動型合成開口法におけるデータ処理方法を示すブロック図、第6図は、低高度衛星を用いた従来の測位方法を示す説明図、第7図は、静止衛星を用いた従来の測位方法を示す説明図である。

図において、1は人工衛星、2は地球、3は赤道面、11は人工衛星、12はアレイアンテナ、13はファンビーム、14は電波源、15は受信ビーム方向制御器、16は受信機、17はデータ処理装置を示す。

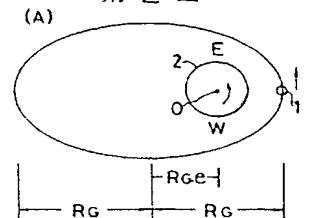
特許出願人 宇宙開発事業団

代理人弁理士 盛上健 治

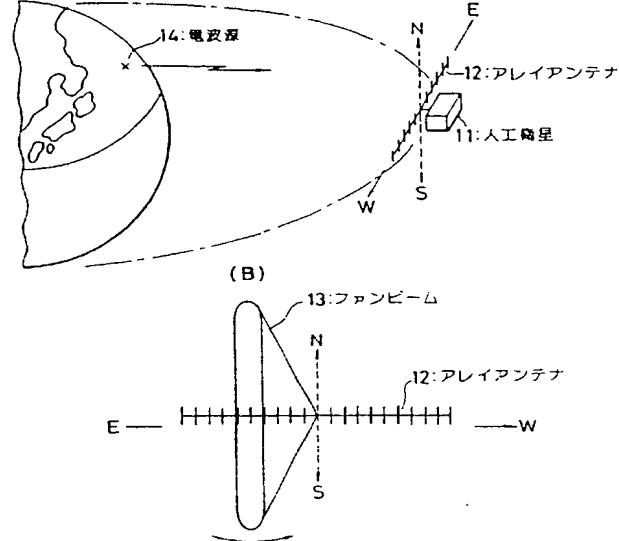
第1図



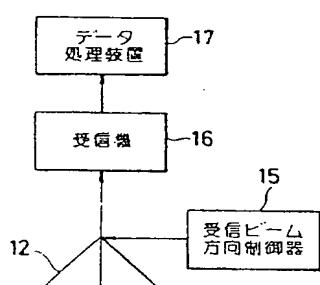
第2図



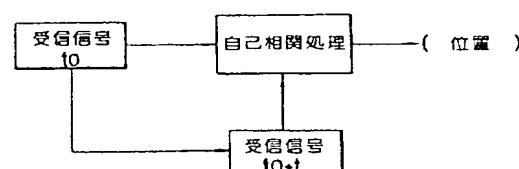
第3図



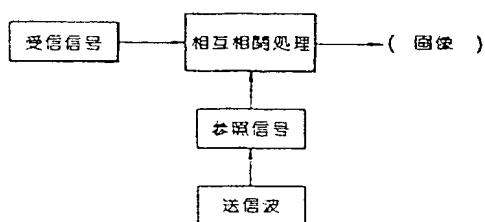
第4図



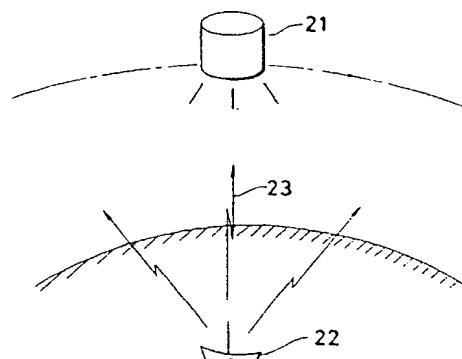
第5図



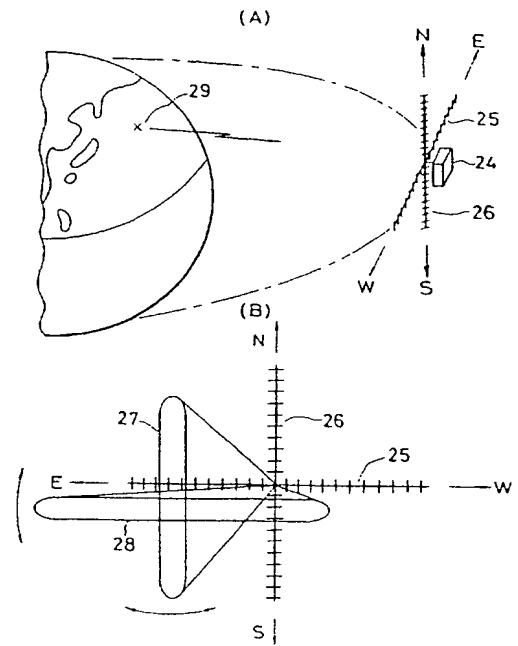
第5図
(A)



第6図



第7図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.